

文章编号: 1006-4354 (2004) 03-0040-03

陕西省日用电量、最大负荷的气象预报模型

蔡新玲, 贺 皓, 李建科, 高红燕

(陕西省专业气象台, 陕西西安 710015)

摘 要: 通过对 1998—2001 年陕西省日用电量、最大负荷资料和同期气象资料的统计分析得出, 日用电量、最大负荷有明显的年、季、周变化, 并与平均气温的相关关系显著; 在此基础上, 建立了周和日用电量、最大负荷的预测方程, 为电力部门提供专业化的服务产品。

关键词: 用电量; 气象因子; 预报方法

中图分类号: P49

文献标识码: B

近年来, 不少城市用电量都出现几段满负荷运行。根据气象条件对用电量预测, 做到电量的合理调度, 可以充分保证社会用电, 还能提高用电效率, 节约能源^[1]。本文根据日常天气预报建立周和日供电量、最大负荷的预测方程, 为电力部门提供专业化的服务产品, 确保用电量、最大负荷的合理调度。

1 资料与方法

收集了 1998—2001 年陕西电网逐日用电量 (E)、最大负荷 (L) 及同期西安站逐日最高气温 (T_G)、最低气温 (T_D)、平均气温 (T)、日较差 ($T_G - T_D$)、相对湿度 (f) 及降水量 (R)。

先对每个月的逐日 E 、 L 与各气象因子进行相关普查, 发现夏半年 (5—9 月) 各月 E 、 L 与 T_G 、 T_D 、 T 均为一致的显著正相关, 冬半年 (10—4 月) 各月 E 、 L 与 T_G 、 T_D 、 T 多为负相关, 而 E 、 L 与另外 3 个因子的相关性差且较复杂, 于是

分冬、夏两个半年统计逐周平均的 \bar{E} 、 \bar{L} , 再建立逐周平均 \bar{E} 、 \bar{L} 的评估模型和递推预测模型, 通过制订预测方程的一周内逐日订正系数, 可得到逐日 E 、 L 预测模型^[2]。

电力资料包括 4 个夏半年 (21 周), 3 个冬半年 (26 周) 及 1 个不完整的冬半年 (12 周, 即 2001-10-01—12-30) 的逐日用电量及最大负荷资料。

2 结果分析

2.1 用电量、最大负荷的年、季、月分布特征

按年、季、月统计了陕西电网 1998—2001 年日用电量、极端最大负荷及其出现日期, 结果见表 1, 陕西电网日用电量呈逐年增加趋势, 2000 到 2001 年增幅明显加大; 极端最大负荷也呈逐年增加趋势, 特别是从极端最大负荷的出现日期看, 极端最大负荷从隆冬转向盛夏, 说明夏季高温降暑耗电越来越大。一年中, 冬季用电量最大, 夏季次之, 春秋最少; 各季用电量呈逐年增加趋势,

表 1 1998—2001 年陕西电网日用电量、日极端最大负荷及其出现日期

年 份	用电量/ 10^4 kw·h					日极端最大负荷/ 10^4 kw
	春	夏	秋	冬	年平均	
1998	5 904	5 587	5 904	6 693	6 009	390 (12 月 9、10 日)
1999	6 288	6 453	6 160	7 108	6 421	418 (12 月 22 日)
2000	6 703	6 730	6 316	7 316	6 730	440 (7 月 26 日)
2001	7 193	7 734	6 695		7 342	471 (7 月 19 日)

收稿日期: 2004-02-12

作者简介: 蔡新玲 (1969—), 女, 陕西周至人, 工程师, 主要从事天气预报工作。

其中夏季增幅最大, 尤以 1999 和 2001 年的增幅最大, 达 15% 以上, 其它季节增幅较小。

分析 1998—2001 年逐月平均日用电量、最大负荷的分布可见, 除个别月份外, 各月平均日用电量、最大负荷也呈逐年增加趋势; 除 1998 年 5—9 月变化平稳外, 其他 3 a 各月变化幅度均较大, 冬季 12 月或 1 月出现峰值, 夏季 7 月或 8 月出现次峰值, 而 5 月和 10 月出现低谷; 最大负荷的月分布特征与用电量的月分布特征基本一致。

2.2 用电量、最大负荷的周分布特征

分夏、冬两个半年, 以周日的用电指标为 100, 得到周一至周六用电指标的相对比值, 表 2 表明: 日用电量无论在冬半年还是夏半年周六与周日基本相当, 且均是最低的, 周一至周五明显高于周六、周日, 这与 5 d 工作制有关。夏半年周一至周五的用电量与周日相比高 4.6%~5.4%, 平均高出 5%, 冬半年高 2.5%~4.5%, 平均高 3.5%。可见用电量在夏半年的周变化比冬半年大; 最大负荷的周变化与用电量的变化基本相同。

表 2 夏半年用电量周变化 (相对比值)

年份	周一	周二	周三	周四	周五	周六
1998	106.7	105.8	105.6	101.2	104.2	100.7
1999	103.3	104.3	104.2	104.3	104.6	100.7
2000	104.0	104.4	105.7	106.1	105.2	101.9
2001	106.3	106.4	106.1	106.8	104.9	101.8
平均	105.1	105.2	105.4	104.6	104.7	101.3

2.3 供电量、最大负荷与气象因子的相关分析

在 6 个气象因子中, 两项电力指标与 T_G 、 T_D 、 T 等因子夏半年各月为正相关, 冬半年各月为负相关, 其中又以与 T 的相关性最好, 日较差、日照时数和降水量的相关性较差。4 个夏半年中各月用电量、最大负荷与平均气温均为正相关, 也就是说, 5—9 月当气温升高时, 用电量、最大负荷则显著增大, 而气温下降时, 用电量、最大负荷则显著减少, 其中以 6—8 月相关性最好, 5 月和 9 月稍差, 说明气温越高, 电力指标与气温的关系越紧密。相反, 在冬半年各月, 用电量、最大负荷与平均气温为负相关, 也就是说冬季气温

越低, 用电量越大。其中 2 月份有 3 a 为正, 这可能受到其他非气象因素的影响较大, 如春节。其中秋、冬之交的过渡季节 11 月份两项指标与气温呈显著负相关, 这一时期用电量对气温的变化特别敏感。夏半年尤其是 7、8 月份往往是生产旺季, 用电自然增多, 特别是气温较高时各种制冷设备纷纷投入使用, 随着制冷时间延长及制冷强度加大, 总用电量必然增多, 冬半年尤其是春节前属于生产旺季, 用电量较大, 同时、气温下降, 用于升温的耗电量也相应增加。此外, 考虑到电量指标的周变化, 还对 4 个夏半年, 4 个冬半年的逐周平均供电量、最大负荷与相应的气温进行了相关分析。结果表明: 通过周平均后, 4 个夏半年两项电力指标与平均气温也均为显著正相关, 相关程度比较稳定; 而在 4 个冬半年, 为显著负相关, 显著程度则不如夏半年。

3 周平均和逐日用电量、最大负荷的气象预报

为了建立下一周平均供电量 (\bar{E})、最大负荷 (\bar{L}) 的气象预报方程, 以上一周平均供电量 (\bar{E}_{-1})、最大负荷 (\bar{L}_{-1}) 和下一周常规预报中的周平均气温 (T) 为自变量, 通过多元回归建立冬、夏两个半年的周预报方程。

夏半年预报方程为 (去掉第一周):

$$\bar{E} = 595.8 + 0.805\bar{E}_{-1} + 3.274 T \quad R = 0.76$$

$$\bar{E} = 41.03 + 0.823\bar{L}_{-1} + 0.104 T \quad R = 0.79,$$

冬半年预报方程为 (去掉第一周):

$$\bar{E} = 2127 + 0.717\bar{E}_{-1} - 0.749 T \quad R = 0.83$$

$$\bar{L} = 116.8 + 0.706\bar{L}_{-1} - 0.067 T \quad R = 0.82.$$

在生产实际中, 电力部门往往更加关注日用电量、最大负荷的预测, 为此, 得到以下 2 个预报方程 (以夏半年为例):

$$E = \alpha_i \bar{E} \quad i = 1 \sim 7;$$

$$L = \beta_i \bar{L} \quad i = 1 \sim 7.$$

其中, α_i 、 β_i 为一周内逐日订正系数 (日平均与周平均电力指标的相对比值), 表 3 给出了夏半年日用电量、最大负荷的一周订正系数。可见周一至周四该系数均在 1.0 以上, 周五接近 1.0, 周六和周日在 1.0 以下; 冬半年订正系数的一周分配也与夏半年类似。

文章编号: 1006-4354 (2004) 03-0042-02

气象因素对公路建设的影响与对策

王景红¹, 王照泰²

(1. 西安市气象台, 陕西西安 710016; 2. 安康市交通局, 陕西安康 725000)

中图分类号: P49

文献标识码: B

1 气象因素对公路建设的影响分析

1.1 对路基施工的影响

路基施工是公路建设的基础, 降雨、降雪、积水都直接影响路基质量, 可出现纵向裂纹和路基下沉。公路高填方路基形成裂缝的主要原因是由于较长时间的降雨、降雪等形成地表积水渗透入路基中, 使路基中岩土水压力改变致使有效应力发生变化。有效应力的波动控制着岩土骨架的位移场并导致含水系统的变形。变形主要体现在: 土体中剪应力达到了土的抗剪强度, 以致沿着剪切面产生裂缝; 剪应力不变而抗剪强度降低也会产生裂缝。使剪应力增加的因素主要是降雨、降雪、

积水, 使土体密度和下滑力因水分增加而增大, 土体孔隙中静水压力和动水压力相互作用而导致。引起抗剪强度降低的因素, 主要是气候与季节变化, 土体时干时湿、时冻时融, 造成风化裂隙发展, 其强度随季节而变化。在雨中、雨后及坡面排水条件发生变化时, 土体孔隙水压力增大, 有效应力和摩擦力减少, 粘性土的湿化丧失强度后出现路基开裂和沉降。

公路高填方路基裂缝及沉降的出现, 主要是在连阴雨季节和高寒地区冰冻后的春融季节。

1.2 对路面施工的影响

二级 (含二级) 以上公路路面结构主要为沥

收稿日期: 2004-01-30

作者简介: 王景红 (1968-), 女, 陕西白河人, 工程师, 主要从事大气探测、气象服务管理工作。

表3 夏半年日用电量、最大负荷的一周订正系数

时间	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
用电量 α_i	1.016 1	1.017 1	1.014 2	1.020 9	1.002 7	0.973 1	0.955 9
最大负荷 β_i	1.020 3	1.011 1	1.020 4	1.014 1	0.988 0	0.984 0	0.970 1

4 小结

4 a 来, 2 项电力指标均呈逐年增加趋势, 尤其是夏季增幅最快; 一年中 2 项电力指标冬夏高, 而春秋低, 日极端最大负荷出现在夏季的高温时段; 一周内, 周六、周日电力指标最小, 周五接近一周平均值, 周一至周五明显高于一周平均值; 在夏半年, 2 项电力指标与温度呈显著正相关, 且温度越高, 相关越显著。在冬半年, 2 项电力指标与温度呈负相关, 相关程度不及夏半年高; 以上一周平均电力指标及下一周平均气温为预报因

子, 分冬、夏两个半年建立了周平均电力指标的预报方程, 并通过设定订正系数法可得到逐日电力指标预报值。

参考文献:

- [1] 张立祥, 陈力强, 王明华. 城市供电量与气象条件的关系 [J]. 气象, 2000, 26 (7): 27-31.
- [2] 陈正洪, 洪斌. 周平均. “日用电量-气温”关系评估及预测模型研究 [J]. 华中电力, 2000, 13 (1): 26-28.